

# 高三物理

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

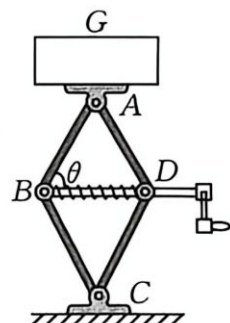
1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 日本政府向海洋排放福岛第一核电站的核污染水, 此举引起国际社会的强烈质疑和反对。核污染水中含有多种放射性物质, 其中放射性氚( ${}^3_1\text{H}$ )的半衰期约为 12 年, 其衰变反应为  ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + \text{X}$ , 下列说法正确的是

- A. 氚核( ${}^3_1\text{H}$ )转变为氦核( ${}^3_2\text{He}$ )的衰变是  $\beta$  衰变
- B. 100 个氚核( ${}^3_1\text{H}$ )经过 12 年后一定还剩 50 个
- C. 此衰变的实质是外层电子电离
- D. 氚核( ${}^3_1\text{H}$ )的比结合能大于氦核( ${}^3_2\text{He}$ )的比结合能

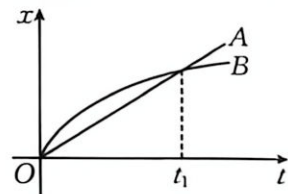
2. 图为常见的一种随车配备机械千斤顶,  $AB$ 、 $BC$ 、 $CD$ 、 $DA$  为四根相同的钢管,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四点用铰链相连接,  $BD$  间有一螺纹轴, 其螺母在  $D$  点外侧。此千斤顶在水平地面顶起质量为 1 000 kg 的小车时, 不断拧紧  $D$  外螺母, 使  $BD$  间距离变小, 从而使  $AC$  间距离增大顶起小车。千斤顶的自重不计, 取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 下列说法正确的是



- A. 此千斤顶对地面的压力总为 10 000 N
- B. 此千斤顶的  $AB$  臂受到的压力总为 5 000 N
- C. 随着拧紧  $D$  外螺母, 小车上 升过程, 两臂的压力不断增大
- D. 随着拧紧  $D$  外螺母, 小车上 升过程,  $BD$  间螺纹轴所受拉力越来越大

3.  $A$ 、 $B$  两个物体同时由同一地点向同一方向运动, 其  $x-t$  图像如图所示。则下列说法正确的是

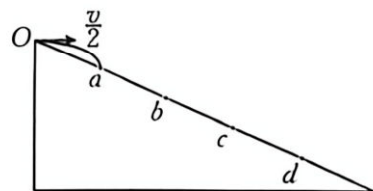
- A.  $A$  做直线运动,  $B$  做曲线运动
- B.  $A$  的速度不变,  $B$  的速度先增大后减小
- C. 在  $t_1$  时刻  $A$ 、 $B$  的速度相等,  $B$  的位移大于  $A$  的位移
- D. 在  $t_1$  时刻  $A$ 、 $B$  两物体相遇



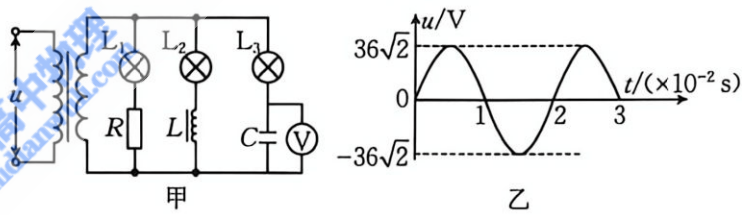
4. 如图所示, 在一斜面顶端  $O$  点, 将甲、乙两个小球分别以  $\frac{v}{2}$  和  $v$  的速度沿

同一方向水平抛出(不计空气阻力), 两球都落在该斜面上, 且斜面上  $Oa = ab = bc = cd$ 。若甲球落点在  $a$  点, 则乙球落在斜面上的

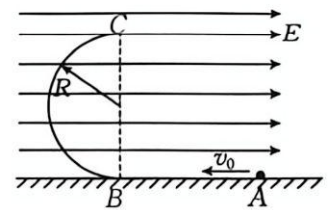
- A.  $b$  点
- B.  $b$  与  $c$  之间某一点
- C.  $c$  点
- D.  $d$  点



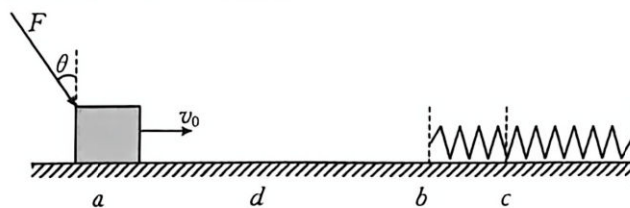
5. 如图甲所示,理想变压器原、副线圈的匝数比  $n_1 : n_2 = 3 : 1$ ,  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  为相同的灯泡, $R$ 、 $L$ 、 $C$  分别为定值电阻、理想线圈和电容器,其中  $C = 10 \mu\text{F}$ ,电压表为理想电表。当原线圈两端接如图乙所示的正弦交流电时, $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  均发光。下列说法中正确的是



- A. 三个灯泡亮度相同  
 B. 电容器  $C$  所带电荷量的最大值为  $2\sqrt{2} \times 10^{-4} \text{ C}$   
 C. 若交流电的频率突然增大,则  $L_2$  变暗、 $L_3$  变亮  
 D. 电压表的读数为  $12 \text{ V}$
6. 如图所示,一光滑绝缘半圆轨道固定在竖直平面内,与光滑绝缘水平面相切于  $B$  点,半圆轨道半径为  $R$ ,整个空间存在水平向右的匀强电场  $E$ ,电场强度大小为  $\frac{3mg}{4q}$ 。一带正电小球质量为  $m$ 、电荷量为  $q$ ,从  $A$  点以一定的初速度向  $B$  点运动,经过  $B$  点后恰能运动到轨道的最高点  $C$ ,小球从轨道最高点  $C$  飞出后落到水平面上的  $E$  点(图中未标出)。已知重力加速度为  $g$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,则有



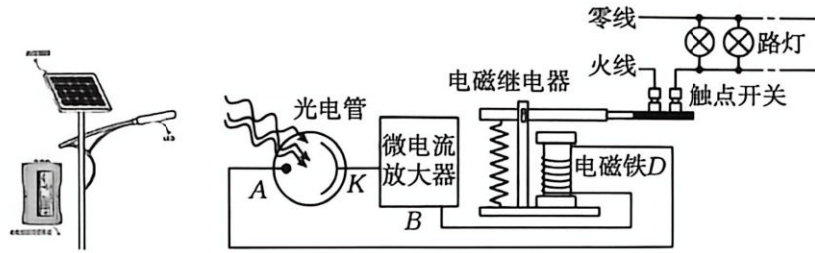
- A. 小球在  $C$  点速度最小  
 B. 小球在  $C$  点的速度大小为  $\sqrt{gR}$   
 C. 小球从轨道最高点  $C$  飞出后恰好能落回  $A$  点  
 D.  $E$  点与  $B$  点的水平距离为  $(\sqrt{7} + \frac{3}{2})R$
7. 如图所示,一根轻弹簧右端固定在竖直挡板上,弹簧处于原长状态时,左端位于  $b$  点。质量为  $2 \text{ kg}$  的滑块从  $a$  点以初速度  $2 \text{ m/s}$  开始向右运动,与此同时在滑块上施加一个大小为  $20 \text{ N}$  的恒力  $F$ , $F$  的方向与竖直方向成  $\theta = 37^\circ$  角,当滑块滑到  $b$  点时与弹簧相撞,弹簧被压缩到  $c$  位置时滑块速度为零,然后滑块反弹,运动到  $d$  点时,速度再次为零。已知  $a$ 、 $b$  的间距为  $2 \text{ m}$ , $d$  是  $a$ 、 $b$  两点的中间位置, $b$ 、 $c$  的间距为  $0.5 \text{ m}$ ,滑块可看作质点, $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,则下面说法不正确的是



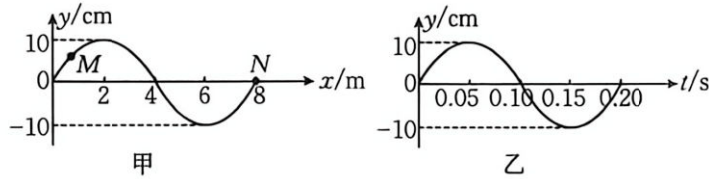
- A. 滑块接触弹簧就开始减速  
 B. 全过程因摩擦产生的热量为  $16 \text{ J}$   
 C. 滑块与水平面之间的动摩擦因数为  $\frac{1}{9}$   
 D. 弹簧的最大弹性势能为  $24 \text{ J}$

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 图为利用光电管控制的太阳能路灯发光的装置系统,主要由光电管、微电流放大器  $B$ 、电磁继电器、路灯线路等组成,光电管受可见光照射时都能发生光电效应。下列判断正确的是



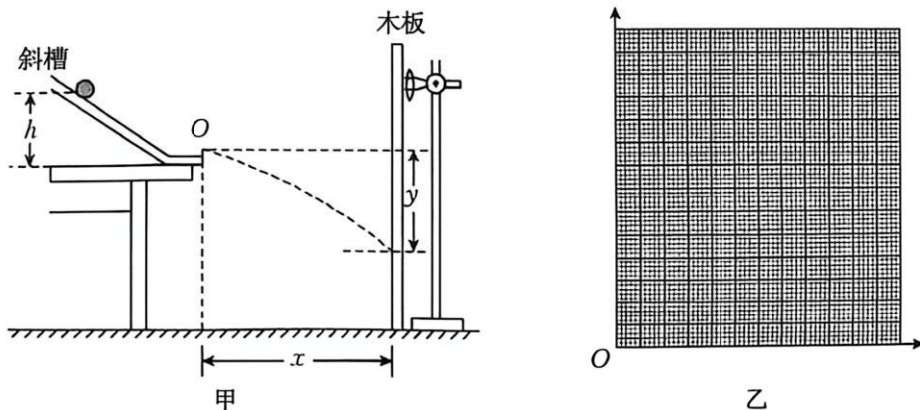
- A. 光一照射 K 极立刻产生光电子  
 B. 晚间天黑光电管没有受光时,路灯就亮起来  
 C. 光电管是电源,光照后电流方向为  $A \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow K \rightarrow A$   
 D. 该系统如果在紫外线较强的地区,流入电磁铁中的光电流更大
9. 图甲为一列简谐横波在  $t=0$  时刻的波形图,  $M$  是平衡位置为  $x=1$  m 处的质点,  $N$  是平衡位置为  $x=8$  m 处的质点。图乙为质点  $N$  的振动图像,则下列说法中正确的是



- A. 波速为 40 m/s,且沿  $x$  轴正方向传播  
 B.  $t=0.05$  s 时,质点  $M$  的运动方向与加速度方向相同  
 C. 从  $t=0.05$  s 到  $t=0.20$  s,质点  $M$  通过的路程大于 30 cm  
 D. 从  $t=0.05$  s 到  $t=0.20$  s,质点  $N$  沿传播方向前进 6 m
10. 已知我国的北斗全球卫星导航系统的一颗卫星  $A$  在地球同步轨道运行,而另一颗相同质量的卫星  $B$  也绕地球做圆周运动, $A$  的轨道半径是  $B$  的 3 倍。下列说法正确的是
- A. 由  $v=\sqrt{gR}$  可知, $A$  的速度是  $B$  的  $\sqrt{3}$  倍  
 B. 由  $a=\omega^2 r$  可知, $A$  的向心加速度是  $B$  的 3 倍  
 C. 由  $F=G \frac{Mm}{r^2}$  可知, $A$  的向心力是  $B$  的  $\frac{1}{9}$   
 D. 由  $\frac{r^3}{T^2}=k$  可知, $A$  的周期是  $B$  的  $3\sqrt{3}$  倍

**三、非选择题:共 54 分,考生根据要求作答。**

11. (7 分)图甲为某同学做“探究小球做平抛运动下降高度  $y$  与在斜槽释放高度  $h$  的关系”的实验示意图,他把木板竖直放置在光滑斜槽末端前方某一固定位置,在木板上依次贴好白纸、复写纸。



(1) 固定斜槽轨道时应使斜槽底端切线保持\_\_\_\_\_。

(2) 在光滑斜槽上, 将小球从不同的标记点由静止释放, 记录小球到达斜槽底端时下落的高度  $h$ , 并根据落点位置测量出小球离开斜槽后打到木板上的竖直位移  $y$ , 改变小球在斜槽上的释放位置, 进行多次测量, 记录数据如下表:

释放高度 $h/cm$	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00
竖直位移 $y/cm$	30.00	15.00	10.00	7.50	6.00	5.00

若以  $y$  为纵坐标, 为了更加直观地反映  $y$  跟  $h$  的关系, 应该以\_\_\_\_\_为横坐标。请你利用表格数据在图乙中描点作图, 由图像可知  $y$  跟  $h$  的关系是\_\_\_\_\_。

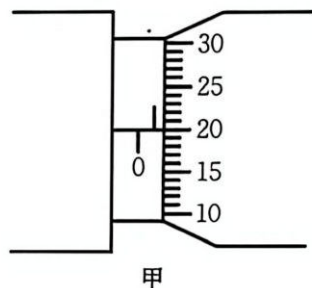
(3) 如果斜面对小球的摩擦忽略不计, 则由图像可以计算得出木板与斜槽末端的水平距离  $x =$ \_\_\_\_\_ cm。(结果保留两位有效数字)

12. (11分) 某实验小组利用实验室提供的器材测量一螺线管两接线柱之间的金属丝长度。

(1) 用螺旋测微器测得金属丝的直径如图甲所示, 则该金属丝的直径  $D =$ \_\_\_\_\_ mm。

(2) 接着测量两接线柱间的电阻  $R_x$ 。实验室可选用的器材如下:

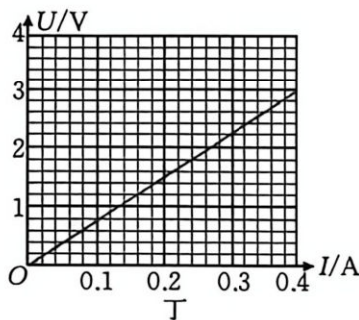
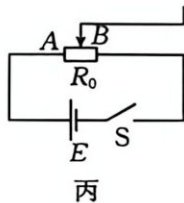
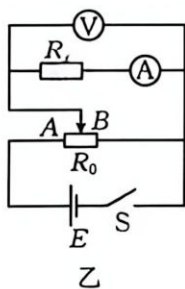
- A. 待测螺线管  $L$ : 阻值  $R_x$  ( $8 \sim 12 \Omega$ );
- B. 电压表  $V$  (量程  $3 \text{ V}$ , 内阻  $3 \text{ k}\Omega$ );
- C. 电流表  $A$  (量程  $0.6 \text{ A}$ , 内阻约  $0.5 \Omega$ );
- D. 固定电阻  $R$  (阻值  $1000 \Omega$ );
- E. 滑动变阻器  $R_0$  ( $0 \sim 2.0 \Omega$ );
- F. 电源  $E$  (电动势  $4 \text{ V}$ , 内阻不计);
- G. 开关  $S$ , 导线若干。



① 为了确保电表使用安全(滑片在  $AB$  间移动, 电表均安全), 并尽可能准确测量  $R_x$ 。小强同学设计了如图乙所示的电路图进行测量, 请你指出该电路图的不合理之处:

\_\_\_\_\_;

② 请你在他的基础上进行优化, 并在图丙中画出测量的电路图, 并标明所用器材的代号\_\_\_\_\_。



③ 利用正确的电路图进行测量, 根据测量得到的电压表和电流表的数据, 得到图线如图丁所示, 则金属丝的电阻  $R_x =$ \_\_\_\_\_ (结果保留三位有效数字)。

(3) 查表得到金属丝的电阻率  $\rho = 6.8 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 。由已知量和测得的量计算金属丝长度的表达式为\_\_\_\_\_ (用题中所给的字母表示), 测得该金属丝的长度  $L =$ \_\_\_\_\_ m ( $\pi$  取 3, 结果保留两位有效数字)。

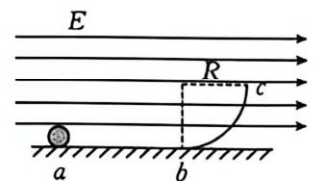
13. (7分) 近年新生产的汽车通常都配备有胎压监测系统, 这对行车安全至关重要。一辆汽车在刚启动时,  $27^\circ \text{C}$  的气温下, 汽车监测到的胎压为  $2.2 \text{ atm}$  ( $1 \text{ atm} = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ), 汽车在高速行驶时, 车胎因反复形变而升温, 车胎内气压随之升高, 该汽车在高速行驶一段时间后监

测到胎压为 2.5 atm,车胎不漏气,忽略车胎因温度变化而发生的体积变化。 $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1)在高速行驶监测到胎压为 2.5 atm 时,车胎内的温度为多少摄氏度?(计算结果保留到小数点后一位)
- (2)该汽车轮胎的容积是  $3.0 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ ,轮胎原有 1.5 atm 的空气。在向轮胎内充气过程中,若要满足胎压为 2.2 atm,应向轮胎里打进 1 atm 的空氣的体积是多少?(保持  $27 \text{ }^\circ\text{C}$  不变)

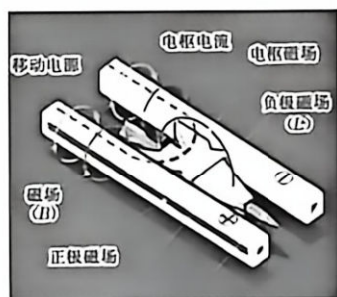
14. (12 分)如图,光滑轨道  $abc$  固定在竖直面内,轨道  $ab$  部分水平,长度为  $2R$ , $bc$  是半径为  $R$  的四分之一圆弧轨道,与  $ab$  相切于  $b$  点。轨道处在一个水平向右的匀强电场之中,电场强度  $E = \frac{mg}{q}$ ,一个带正电小球,质量为  $m$ ,电荷量为  $q$ ,自  $a$  点处在电场力的作用下从静止开始向右运动。已知重力加速度大小为  $g$ 。

- (1)小球经过  $c$  点时的速度为多大?
- (2)小球离开  $c$  点后经多长时间到达其运动轨迹的最高点? 小球从  $a$  点开始运动到其轨迹最高点,小球的机械能增加了多少?

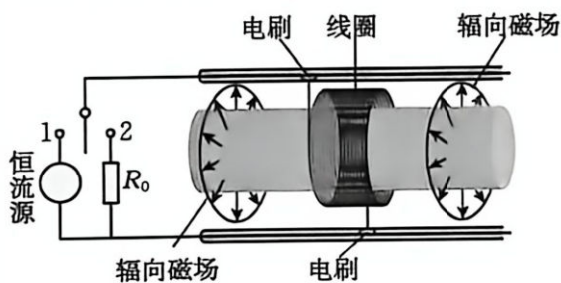


15. (17分) 中国第三艘航母“福建舰”采用了最先进的舰载机电磁弹射技术,它利用电磁能量来推动被弹射的物体,做到短行程发射大载荷。某同学模仿设计了一个如图甲所示的电磁弹射系统模型,该弹射系统工作原理如图乙所示,用于推动模型飞机的动子(图中未画出)与线圈绝缘并固定,线圈带动动子,可以在水平导轨上无摩擦滑动。线圈位于导轨间的辐向磁场中,其所在处的磁感应强度大小均为 $B$ 。开关 $S$ 与1接通,恒流源与线圈连接,动子从静止开始推动飞机加速,飞机达到起飞速度时与动子脱离;此时 $S$ 掷向2接通定值电阻 $R_0$ ,同时对动子施加一个回撤力 $F$ ,在 $t_3$ 时刻撤去力 $F$ ,最终动子恰好返回初始位置停下。若动子从静止开始至返回过程的 $v-t$ 图像如图丙所示。已知模型飞机起飞速度 $v_1=40\text{ m/s}$ , $t_1=1.5\text{ s}$ , $t_2=2.0\text{ s}$ ,线圈匝数 $n=50$ 匝,每匝周长 $l=1\text{ m}$ ,动子和线圈的总质量 $m=5\text{ kg}$ ,线圈的电阻 $R=0.5\ \Omega$ , $R_0=4.5\ \Omega$ , $B=0.1\text{ T}$ ,不计空气阻力和飞机起飞对动子运动速度的影响,求:

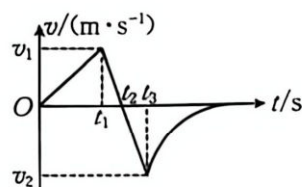
- (1) 动子和线圈向前运动的最大位移;
- (2) 回撤力 $F$ 与动子速度 $v$ 大小的关系式;
- (3) 图丙中 $v_2$ 的数值。(保留两位有效数字)



甲



乙



丙